FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1960

N° 325

THESE

pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

-:-

par

LE GOAZIOU François, André, Hippolyte, Marie,

Né le 21 Septembre 1930 à Paris (13e) .

-:-

Présentée et soutenue publiquement le :

-:-

T I T R E :

L'UTILISATION DES MATIERES PLASTIQUES FLUORESCENTES EN ANATOMIE .

-:-

Président de Thèse :

Professeur G. CORDIER .

-:-

1960

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1960 N°

THESE

pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

-:-

par

LE GOAZIOU François, André, Hippolyte, Marie,

Né le 21 Septembre 1930 à Paris (13e)

-:-

Présentée et soutenue publiquement le :

-:-

TITRE :

L'UTILISATION DES MATIERES PLASTIQUES FLUORESCENTES EN ANATOMIE .

-:-

Président de Thèse :

Professeur G. CORDIER .

-:-

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUBIN A., BENARD H., BROCQ P., BULLIARD H., CADENAT F., CHABR E., CHAMPY C., CHEVALLIER P., DEBRE R., DONZELOT E., GASTINEL P., GUILLAIN G., HALPHEN E., HARVIER P., HAZARD R., HEUYER G., LANTUEJOUL P., LAROCHE G., LAUBRY C., LEVY-SOLAL E., LHERMITTE J., LIAN C., LOEP M., MARION G., MATHIEU P., MOCQUOT P., MONDOR H., MONOD R., MOREAU R MULON P., OLIVIER E., RICHET C., STROHL A., TANON L., VELTER E..

DOYEN . . . . . Léon BINET
Membre de l'Institut

ASSESSEUR . . . . . Jean VERNE.

I - PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	CORDIER G.
Anatomie (chaire à titre personnel).	DELMAS A.
Anatomie pathologique	DELARUE J.
Anesthésiologie	BAUMANN J.
Bactériologie	FASQUELLE R.
Biochimie médicale	JAYLE M.F.
Biologie appliquée à l'Education physique et aux sports	CHAILLET-BERT
Biologie médicale	FAUVERT R.
Cancérologie médicale et sociale	BERNARD J.
Clinique carcinologique (Inst. G. Roussy)	REDON H.
Clinique cardiologique	MOUQUIN M.
Cliniques chirurgicales . . .) Beaujon	SICARD A.
(Cochin	QUENU J.
) Hôtel-Dieu	MENEGAUX G.
(Saint-Antoine	GOSSET J.
) Salpétrière	MOULONGUET P.
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants Malades)	FEVRE M.
Clinique chirurgicale orthopédique et réparatrice (Cochin)	MERLE D'AUBIG
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais). .	GAUDART-D'ALL NE F. de
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire-Laennec - . . .	MATHEY J.
Clinique endocrinologique (Pitié)	DECOURT J.
Clinique génétique médicale (Enfants Malades)	LAMY M.
Clinique gynécologique (Broca)	FUNCK-BRUNTAN
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (St-Louis) . .	DEGOS R.
Clinique des maladies des enfants (Enfants Malades). .	CATHALA J.
Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard). .	MOLLARET P.
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Ste-Anne)	DELAY J.
Clinique des maladies métaboliques (Necker)	HAMBURGER J.
Clinique des maladies du sang (Broussais)	MARCHAL G.
Clinique des maladies du système nerveux (Salpétrière)	ALAJOUANINE T
Cliniques médicales . . . . .) Broussais . . .	GENNES L. de
(Cochin	JUSTIN-BESANC
) Hôtel - Dieu . .	BARIETY M.

MM.

Cliniques médicales . . . . . Lariboisière . . SOULIE P.
Pitié . . . . . DREYFUS G.
St-Antoine . . . KOURILSKY R.

Clinique médicale d'hydrologie thérapeutique et climatologie (Bichat) . . . . . DEBRAY C.

Clinique médicale propédeutique . . . . . PASTEUR-VALLERY RADOT L.

Clinique médico-sociale du diabète sucrénet des maladies de la nutrition -Hôtel-Dieu- . . . . . DEROT M.

Cliniques obstétricale . . . . . Baudelocque . . LACOMME M.
Port-Royal . . . N .....
Tarnier . . . . VARANGOT M.

Clinique de neuro-chirurgie (Pitié) . . . . . PETIT-DUTAILLIS D.

Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu) . . . . . RENARD G.

Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière) AUBRY M.

Clinique de pédiatrie sociale (Enfants Malades). . MARIE J.

Clinique de pneumo-phtisiologie (Laennec). . . . . BERNARD E.

Clinique psychiatrique infantile (Salpétrière) . . MICHAUX L.

Clinique de puériculture (St-Vincent de Paul). . . LELONG M.

Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin) COSTE F.

Clinique stomatologique (Pitié) . . . . . DECHAUME M.

Clinique thérapeutique médicale (St-Antoine) . . . LEMAIRE A.

Clinique urologique (Cochin) . . . . . FEY B.

Electrophysiologie médicale (chaire à titre personnel) . . . . . DJOURNO A.

Embryologie . . . . . GIROUD A.

Histoire de la médecine et de la chirurgie . . . . N.....

Histologie . . . . . VERNE J.

Hygiène des collectivités -chaire à titre personnel) DEPARIS M.

Hygiène et clinique de la première enfance(Trousseau) TURPIN R.

Hygiène et médecine préventive . . . . . JOANNON P.

Médecine du travail . . . . . DESOILLE H.

Médecine légale . . . . . PIEDELIEVRE R.

Parasitologie . . . . . GALLIARD H.

Pathologie chirurgicale . . . . . COUVELAIRE R.

Pathologie exotique . . . . . LAVIER G.

Pathologie expérimentale et comparée . . . . . LENEGRE J.

Pathologie humorale et immunologie expérimentale (chaire à titre personnel). . . . . MERKLEN F.P.

Pathologie médicale . . . . . N.....

Pathologie et thérapeutique générales . . . . . GARCIN R.

Pharmacologie et matière médicale . . . . . CHEYMOL J.

Physiologie . . . . . BINET L.

Physiologie (chaire à titre personnel) . . . . . BARGETON D.

Physique médicale . . . . . DOGNON A.

Radiologie médicale . . . . . DESGREZ H.

Technique chirurgicale . . . . . PATEL J.

Thérapeutique . . . . . BROUET G.

II - PROFESSEURS SANS CHAIRE.
PROFESSEURS AGREGES ET MAITRES DE CONFERENCES AGREGES.

MM.

Anatomie . . . . . (CABROL C.
)COUINAUD C.
(OLIVIER G.
)GAUTHIER-VILLARS
(Melle P.
)BUSSER F.

Anatomie Pathologique (GOUYGOU Ch.
)ORCEL L.
(PAILLAS J.

Anesthésiologie . . VOURC'H G.
(NEVOT A. pr. s. ch.
)BARBIER P.

Bactériologie . . .)CHRISTOL D.
(TOURNIER P.
)DESGREZ P.
(pr. s. ch.

Biochimie médicale)POLONOVSKI J.
(m. conf.
)SCHAPIRA G.
m. conf.

Biologie médicale BOURLIERE F.
m. conf.

Carcinologie . . . (DENOIX P.
)MATHE G.

Dermato-syphiligraphie . . . . . DUPERRAT B.

Electro-radiologie LEDOUX-LEBARD G.

Embryologie . . . . TUCHMANN-DUPLESSIS H.

Hématologie . . . . (BILSKI-PASQUIER G.
)DAUSSET J.

Histologie . . . .)COUJARD R.
(pr. s. ch.
)MAROIS M.
(RACADOT J.

Hydrologie . . . . CORNET A.

Hygiène . . . . .)BOYER J.pr. s. ch.
(CORRE-HURST Mme

Maladies infestieuses)BASTIN R.
(DUPONT V.

Médecine légale . .)DEROBERT L.
(pr. s. ch.
)HADENGUE A.
(FOURNIER E.
)GUENIOT M.

Médecine du travail ALBAHARY C.

Neuro-chirurgie .. DAVID M.

Neurologie . . . . LHERMITTE F.

obstétrique . . . . . (GRANJON A.
)HERVET E.
(LE LORIER G.
)MORIN P.
(MUSSET R.
)ROBEY M.

Ophtalmologie . . . . (THOYER-ROZAT
)BREGEAT P.
(SARAUX H.

Orthopédie . . . . .)JUDET R.
(RAMADIER J.

Oto-rhino-laryngologie DEBAIN J.

Parasitologie . . . . (BRUMPT (L.C.)
) pr. s. ch.
(CHABAUD A.
)BARCAT J.
(BINET J.P.
)CAUCHOIX J.
(CHATELIN C.L.
)DUBOST Ch.
(FAUREL J.

Pathologie chirurgicale)FLABEAU F.
(DUBOST Cl.
)GERMAIN A.
(LAURENCE G.
) agr. perm.
(LORTAT-JACOB
)LOYGUE J.
(MERCADIER
)PERROTIN J.
(ROBERT H.
)THOMERET G.

Pathologie exotique SCHNEIDER J.
(CROSNIER J.
)HARTMANN L.
(LOEPER J.

Pathologie expérimentale . . . . .)MAURICE J.
(PLAS F.
)RICHET G.

Pathologie médicale (AUSSANNAIRE
)BOUR H.
(BOUVIER J.
)BOUVRAIN Y.
(BRICAIRE H.
)BRISSAUD H.
(BROCARD H.
)BUGE A.
(CASTAIGNE P.
) m. conf.

MM.

Pathologie médicale	CATINAT J. CONTAMIN F. COURY C. FREZAL J. HOUSSET E. LAROCHE Cl. LESOBRE R. MACREZ C. NICK J. PEQUIGNOT G. m. conf. ROYER P. WOLFROMM R.
Pédiatrie-Puériculture	JOSEPH R. MANDE R. MOZZICONACCI P. POLONOVSKI C. ROSSIER A.
Pharmacologie . .	LEVY Melle J. pr. s. ch. BOISSIER J. LECHAT P.
Physiologie . . .	PARROT J. pr. s. ch. DEJOURS P.
Physique médicale	GOUGEROT m. de conf.
Pneumo-phtisiologie	KREIS B.
Psychiatrie . . .	PICHOT P.
Psychiatrie infant.	DUCHE D.
Rhumatologie . . .	DELBARRE F.
Stomatologie . . .	VERNA P. CHAPUT Mme A. m. c. agr. GRELLET M.
Thérapeutique . . .	CHASSAGNE P. LAMOTTE M.
Urologie	QUENU L.

III - PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE à Titre PERMANENT

Clinique chirurgicale	ABOULKER P. AMELINE A. HUGUIER J. LEGER L. OLIVIER C. PADOVANI P. POILLEUX F. ROUX M.
Clinique neuro-rhumatologique . .	VERNE J.M. S. de SEZE
Clinique obstétricale	GRASSET J LEPAGE F. MAYER M. MERGER R. RAVINA J.
Clinique ophtalmologique	DESVIGNES OFFRET G.
Clinique oto-rhino-laryngologique . . .	MADURO
Clinique pédiatrique et puériculture . . .	LAPLANE R

	MM.		MM.
ique psychiatrique	BARUK H.	Clinique urologique	KUSS R.

IV - PROFESSEURS DETACHES DANS LES UNIVERSITES ETRANGERES

Bactériologie . . . . . HAUDUROY P. pr. s. C
Biochimie médicale . . . . . ETTORI J. pr. s. ch.
Pathologie chirurgicale . . . . . RUDLER J. pr. s. ch.

Secrétaire général de la Faculté .. M. LENA J.
Secrétaires . . . . . Mme BEURLAND H.
Melle CHAINTREUIL G.
Melle HURE A.

Conservateur, chargé de la direction de la Bibliothèque :
M. le Dr HAHN A.
Conservateurs . . . . . Melle DUMAITRE P.
Melle GOICHON A.M.

Bibliothécaires . . . . . Mme CONTET J.
Melle LAURENT H.
Melle LENOIR G.
Melle QUIEVREUX E.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.

A MES PARENTS,

Qu'ils veuillent bien trouver ici
l'expression de ma filiale tendresse .

A MES BEAUX-PARENTS,

Qu'ils acceptent ce public hommage de
très affectueuse reconnaissance .

A MON EPOUSE,

A PATRICK,

A DOMINIQUE,

A TOUS CEUX QUE J'AIME .

A MES MAITRES DE L'ECOLE DE MEDECINE DE TOURS .

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX .

A MES CAMARADES DU LABORATOIRE D'ANATOMIE .

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE M. VANDOOREN ,

Mon cher Maitre,

Depuis plus de quatre ans nous avons eu l'avantage de travailler presque quotidiennement avec vous .

Nous regretterons ces années, mais si nous perdons votre enseignement, nous gardons une amitié qui nous honore .

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE J. CASTAING,

Vous nous avez inspiré le sujet de cette Thèse et vous avez bien voulu nous conseiller .

Nous vous en remercions chaleureusement .

Votre présence au Laboratoire d'Anatomie, votre bienveillance pour tous,restent dans les meilleurs souvenirs de nos études .

A NOTRE PRESIDENT DE THESE,

Monsieur le Professeur G. CORDIER,

Professeur de la Faculté de Médecine de Paris,

Officier de la Légion d'Honneur,

Croix de Guerre,

Membre de l'Académie de Chirurgie,

Chirurgien des Hôpitaux de Paris,

Nous vous remercions sincèrement d'avoir bien voulu accepter de juger ce modeste travail .

L'UTILISATION DES MATIERES PLASTIQUES FLUORESCENTES EN ANATOMIE

- I N T R O D U C T I O N -

Pendant deux ans nous avons assumé à l'Ecole de Médecine de Tours, les fonctions d'Aide d'Anatomie et sous la direction de nos Maitres, le Professeur GOUAZE et le Professeur Agrégé CASTAING, nous avons participé aux travaux du Laboratoire d'Anatomie .

C'est ainsi que nous avons pris part à des études sur la vascularisation du cerveau, des voies optiques extra et intra-axiales, des voies biliaires et du cholédoque surtout et la vascularisation des nerfs et des plexus, du plexus brachial en particulier .

Surtout, au cours de cette dernière année, nous avons fait partie de l'équipe de travail qui, sous la direction de MM. J. CASTAING et A. GOUAZE, a expérimenté sur l'animal plusieurs groupes de composés organiques fluorescents et a étudié les possibilités de leur utilisation en clinique .

Tandis que nos Maitres s'attachaient plus particulièrement à ces recherches, ils nous ont suggéré d'étudier les possibilités de ces mêmes composés fluorescents dans le domaine anatomique et spécialement leur intérêt pratique dans l'étude des vascularisations .

- CHAPITRE I -

Le Professeur A. DELMAS, dans sa leçon inaugurale, écrit : " La dissection reste une merveilleuse, une irremplaçable école pour voir, savoir et controler ce que l'on croit savoir ..."

"Elle n'est qu'un procédé, le plus ancien, le plus direct, le plus éprouvé mais non le seul ... "

Ces deux phrases donnent leurs lettres de créance à des techniques anatomiques différentes de la dissection, tout en reconnaissant à celle-ci une certaine supériorité . Nous pensons que certains procédés qui rendent la dissection plus précise, plus étendue dans ses possibilités, ont leur place en Anatomie .

Nous pensons que la dissection, pour rester un procédé anatomique convenable, doit offrir trois possibilités :

- sentir au contact,
- voir,
- pouvoir garder un document fidèle et probant de ce que l'on a perçu et vu .

Par "sentir au contact" nous voulons manifester la sensation particulière du doigt qui explore une zone inconnue et qui peut en faire, à l'aveugle, le premier bilan, grossier certes, mais qui va permettre d'orienter l'acte suivant qui ne sera pas fait dans la complète ignorance . Dans l'étude des vascularisations, ce premier geste est capital mais il est aussi très délicat, puisque seul, il saura indiquer si le chemin est libre ou si, au contraire, l'instrument devra être prudent .

Par "voir", nous indiquons la pierre d'achoppement de tout travail de recherche en Anatomie, Il n'est pas exagéré de dire que, le plus souvent, l'opérateur n'y voit rien et que, sous le contrôle de la vue, il travaille en aveugle . La dissection des cadavres frais, ceux qui ne sont pas embaumés, se heurte à des masses musculaires, des aponévroses, des nerfs et des vaisseaux presque uniformément rougeâtres . Chaque manoeuvre instrumentale amène un épanchement sanguin en nappe qui noie la pièce et rend le travail rebutant et particulièrement imprécis . Il semble donc juste de dire qu'il existe, dans l'étude anatomique, un problème grave de la vision .

Le dernier point de ce que nous considérons comme la triade essentielle d'une étude anatomique normale, est la prise et la conservation de documents sur ce qui a été perçu et vu . On ne saurait concevoir de dissection qui ne soit pas immédiatement suivie d'un "relevé" . Les antécédents sont fameux, qui se nomment Michel Ange, David d'Angers, et, tout proche, Rouvière, dont nous admirons toujours les dessins anatomiques . Cette méthode du dessin est cependant insuffisante : longue, imprécise, elle ne permet pas, ou mal, les études comparatives, celles des variations . Il existe par contre un procédé satisfaisant, rapide et d'une très grande précision, moderne et d'un emploi facile, nous pensons au document photographique .

Existe-t-il des moyens qui permettent une étude anatomique répondant aux critères que nous énonçons comme indispensables ?

Il semble que oui et qu'on soit parvenu peu à peu à reconnaitre du doigt, à voir avec précision puis à photogra-

phier . La première condition est parfaitement remplie par les injections de produits liquides qui, en se solidifiant dansles vaisseaux, les rendent résistants . Pour ce qui est des deux derniers critères, vision et photographie, nous pensons qu'ils sont satisfaits par l'emploi en Anatomie et tout spécialement pour l'étude des vascularisations, des Composés Organiques à Haut Pouvoir Fluorescent .

- CHAPITRE II -

COMMENT SOMMES-NOUS PARVENUS A L'UTILISATION ANATOMIQUE DE LA FLUORESCENCE ?

Nous voudrions rapporter ici le mouvement des idées et le déroulement des recherches sur la fluorescence pour montrer comment nous en sommes arrivés à envisager son utilisation en Anatomie .

Les Professeurs J. CASTAING et A. GOUAZE ont envisagé une utilisation expérimentale et éventuellement clinique des produits fluorescents .

Ils cherchaient au début, à "marquer" le courant sanguin in vivo . Notre recherche dans ce domaine a été pratiquement vaine et nous ne sommes pas vraiment parvenus à un résultat satisfaisant .

Nous avons successivement essayé les diverses méthodes actuelles de marquage du courant sanguin :

- Les produits colorants :

mais ils ne présentent pas un pouvoir de coloration assez puissant pour être décelables aux faibles concentrations et leur fixation cellulaire peut entrainer un risque de dégénérescence maligne .

- Les produits chimiques repérables par leurs effets secondaires:

mais la réaction est subjective et donc très fortement entachée d'erreurs grossières .

- Les produits opaques aux rayons X :

mais leur principe d'application les rend impropres au marquage du courant sanguin in vivo .

- Les produits radio-actifs, injectables et repérables au compteur Geiger :

mais les causes d'erreurs sont nombreuses, les analyses fines sont impossibles et les risques de dégénérescence néoplasique

ne peuvent pas être certainement écartés .

Toutes ces "contre-indications" ou ces difficultés d'emploi nous ayant fait écarter ces diverses méthodes, nous avons envisagé le marquage du courant sanguin "in vivo" par des composés organiques fluorescents .

LES COMPOSES ORGANIQUES FLUORESCENTS DANS LE MARQUAGE "IN VIVO" DU COURANT SANGUIN :

Deux méthodes actuelles s'offraient à nous, et toutes deux, après expérimentation sur l'animal, nous ont paru insuffisantes . Nous avons expérimenté :

- la fluorescéine,
- les antibiotiques du groupe des cyclines .

LA FLUORESCEINE :

Nous l'avons utilisée chez l'animal sous forme de solution à 5 % de fluorescéinate de sodium, en injections intraveineuses ou intra-artérielles de 10 à 40 cc chez le lapin adulte . Nous avons étudié 6 lapins .

Le caractère transitoire de la fluorescence obtenue, la faible intensité de celle-ci et sa localisation presque exclusive au niveau des gros troncs vasculaires, nous ont montré le peu d'intérêt de cette méthode, dans le cadre de nos recherches .

LES ANTIBIOTIQUES DU GROUPE DES CYCLINES :

Les travaux américains signalaient la fluorescence tissulaire après injection ou ingestion d'antibiotiques du groupe des cyclines .

Cependant, si on observe à la lampe de Wood une belle fluorescence jaune, brillante, celle-ci semble localisée aux tissus en hyperactivité cellulaire et aux tissus néoplasiques .

Cette méthode, intéressante, ne permettant pas une étude de la vascularisation normale, nous avons dû , elle aussi l'abandonner .

Nous avons alors eu l'idée d'employer des corps à haut pouvoir fluorescent, nouveaux composés organiques de synthèse, dérivés diamino-stilbène triaziniques et dérivés de l'imidazolone. L'emploi chez l'animal et chez l'homme de corps à haut pouvoir fluorescent devait répondre à certains critères :

- une fluorescence intense, même à faible concentration,
- une très grande stabilité chimique,
- une très longue période de fluorescence, même après excitation intense par les rayons ultra-violets,
- l'absence de radicaux chimiques de type cancérigène,
- une fixation tissulaire disparaissant chez le vivant en moins de quelques heures .

L'étude physico-chimique des dérivés diaminostilbène triaziniques et des dérivés de l'imidazolone nous a permis d'utiliser certains d'entre eux dont les propriétés répondaient à nos besoins .

- CHAPITRE III -

LES PREMIERS ESSAIS DE FLUORESCENCE .

Cinq produits à haut pouvoir fluorescent, appartenant aux deux groupes chimiques retenus, ont été expérimentés au laboratoire . Nous les désignons par leur dénomination de laboratoire, ce sont les composés :

- C S 33
- C 33
- S
- L
- B-méthyl-ombelliferonne(B.M.O.)

Tous ces produits furent mis en solution à 1 % et chaque solution obtenue fut injectée à la souris par voie veineuse (veines de la queue) .

Les souris qui avaient reçu les solutions de C S 33 et de B.M.O. furent tuées par l'injection .

Les survivantes furent examinées en lumière ultra-violette comparativement à trois souris témoins du même lot .

Les souris injectées présentaient une fluorescence intense des téguments .

Après sacrifice des souris injectées, les viscères se montrèrent d'une fluorescence comparable .

Cette expérimentation a été poursuivie sur 500 souris, 10 rats, 10 cobayes, 30 lapins et 10 chiens afin de déterminer l possibilités d'injection par voie veineuse de composés organiques fluorescents sous forme de solutions donnant une fluores-

Fig. 1

Fig. 1. — Souris vivantes. — Les téguments de la souris qui a reçu une injection intraveineuse de L à 1 % (0,5 cc dans une des veines de la queue) présentent une fluorescence extrêmement intense.

Les téguments de la souris qui n'a pas reçu d'injection de solution fluorescente (souris témoin) ne présentent aucune fluorescence.

cence tissulaire de bonne qualité pour une toxicité négligeable . Nous avons ainsi obtenu expérimentalement une fluorescence tissulaire intense de la plupart des organes .

En résumé de cette expérimentation, il ressort que,"in vivo" :

- les tissus fixent le produit fluorescent,
- les vaisseaux ne sont pas fluorescents .

Les résultats, en clinique, ont confirmé ceux de l'expérimentation sur l'animal . Nous avons pu, en outre, chez l'animal et chez l'homme, photographier en noir et en couleur les résultats obtenus .

Alors qu'"in vivo" la fluorescence après injection intraveineuse se manifeste uniquement au niveau des tissus, nous avons pensé qu'une injection donnerait "in vitro" sur le cadavre, une excellente visibilité de l'arbre vasculaire .

Fig. 2

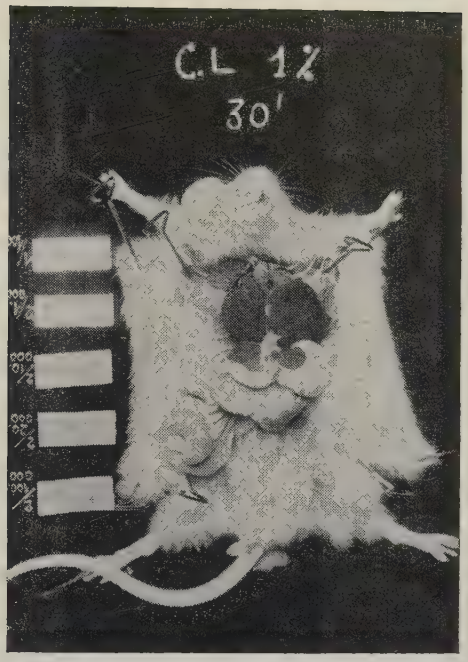


Fig. 3

Fig. 2. — Souris témoin, ouverte après sacrifice.

Fig 3. — Souris sacrifiée 30 minutes après une injection intraveineuse de solution de L à 1 % (0,5 cc dans une veine de la queue).

Les téguments et l'ensemble des viscères sont d'une fluorescence particulièrement intense.

- CHAPITRE IV -

APERCU CHIMIQUE DES COMPOSES FLUORESCENTS UTILISES

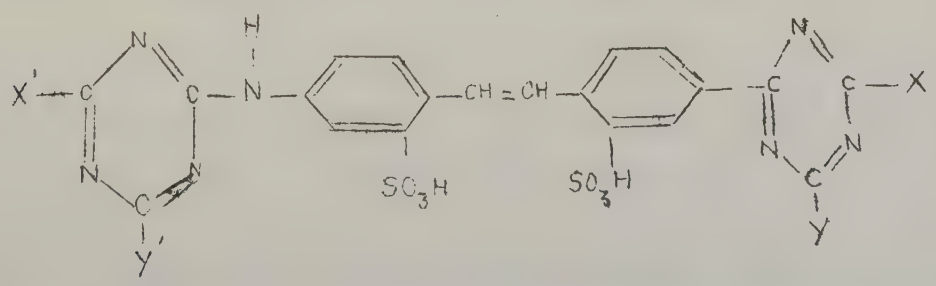
Les composés organiques fluorescents absorbent de l'énergie lumineuse et réémettent une lumière de fréquence inférieure à celle de la lumière excitatrice absorbée . Les produits étudiés absorbent dans un intervalle de 3.000 à 3.800 Å et réémettent entre 4.000 et 5.500 Å, c'est à dire dans les régions du bleu-violet, bleu et vert du spectre visible . Ce-ci est heureux car:

- l'oeil est particulièrement sensible au rayonnement de cette région du spectre et l'observation est rendue plus aisée,

- le rayonnement de ces longueurs d'onde n'est pas réfléchi par le substrat biologique et le contraste obtenu est favorable à une meilleure observation,

- la fluorescence est aisée à provoquer par le moyen d'une lampe de Wood .

Nous avons d'abord étudié des dérivés diaminostilbène-triaziniques de formule générale :

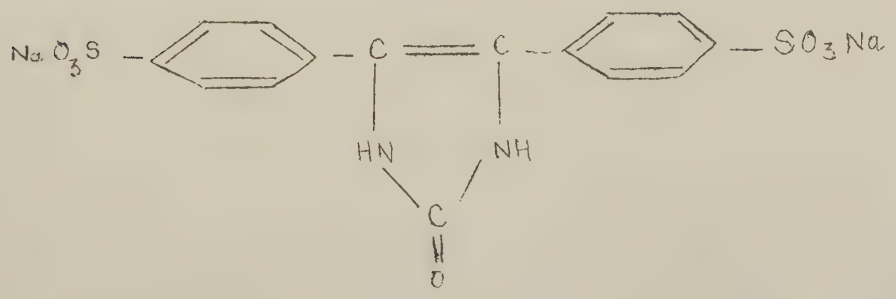


dans laquelle X, X' , Y et Y' représentent des radicaux aliphatiques ou aromatiques semblables ou différents . Ces radicaux

sont modifiables et le changement est susceptible de modifier largement les propriétés de ces produits, en particulier leur solubilité, leurs affinités chimiques et biologiques et même leur toxicité . Entrent dans ce groupe les composés C S 33, C 33 et S .

Nous avons ensuite étudié une classe de composés dérivés de l'imidazolone, présentant, en principe, une affinité pour les protéines .

Nous avons porté notre choix sur le sel de sodium de l'acide 4-5-diphényl-imidazolone-p-p' disulfonique :



Ce composé est nommé ici sous sa dénomination de laboratoire "Composé L" . On l'obtient par l'action de l'urée sur la benzoïne en présence d'un catalyseur, ce qui donne la diphényl-imidazolone qui est alors sulfonée à l'oléum . Le composé ainsi obtenu est remarquablement stable au point de vue clinique, facilement soluble dans l'eau, absorbant en solution aqueuse dans l'ultra-violet vers 3.500 Å et réémettant une intense fluorescence bleu-vert .

Tels sont les produits fluorescents que nous avons étudiés expérimentalement chez l'animal . Parallélement à ces expériences de fluorescence, nous étudions, sur un plan

strictement anatomique, les vascularisations nerveuses. L'idée nous vint alors d'utiliser en anatomie ces produits fluorescents .

- CHAPITRE V -

PRINCIPES DE L'EMPLOI DES PRODUITS FLUORESCENTS EN ANATOMIE .

Nous espérons l'avoir montré, les injections de solutions fluorescentes faites à l'animal permettaient de réaliser deux des exigences capitales de l'étude anatomique :

- voir parfaitement,
- garder un document actuel et précis de ce que l'on a vu .

Nous avons pensé que ces mêmes injections de produits fluorescents en solution, rendraient visibles, en lumière ultra-violette, les vaisseaux des cadavres .

Pour des raisons techniques que nous exposerons aux chapitres suivants, nous n'avons retenu pour les études anatomiques que les deux composés "C S 33" et "L" parmi les cinq produits que nous avons étudiés .

Le principe d'utilisation des composés organiques fluorescents est très simple . On prépare une solution du produit choisi et on pratique une injection vasculaire, artérielle ou veineuse selon le but recherché, de la pièce ou du cadavre convenablement préparés . L'injection terminée, le vaisseau ponctionné ayant été lié pour éviter les fuites, il ne reste qu'à observer à la lumière d'une lampe de Wood et éventuellement, à prendre des clichés photographiques . Nous avons agi de la sorte à plusieurs reprises et chaque fois, la même difficulté importante nous génait .

Les composés C S 33 et L, ainsi que tous les produits

fluoresdents que nous avons étudiés à l'exception du composé B-M-O, forment dans l'eau des solutions vraies et homogènes tout à fait convenables à rendre bien visible l'arbre vasculaire du sujet injecté, mais ces solutions restent liquides dans la lumière des vaisseaux qu'elles emplissent . Nos injections étaient, presque toujours, faites sur des cadavres d'enfants prématurés, par la voie d'une artère carotide ou d'une artère fémorale, injectant ainsi le cadavre entier . La fluorescence des solutions injectées, nous le souhaitions, restait bien limitée aux vaisseaux, sans diffusion dans les tissus . Or, il ne nous était pratiquement pas possible d'aborder les vaisseaux, car les plus fines manoeuvres de dissection créaient ici et là de petites brèches dans les vaisseaux superficiels, inévitables, mais qui donnaient issue au produit injecté et créaient une inondation fluorescente de la dissection .

Nous avons éprouvé là, en plus grave encore, les mêmes difficultés que celles que nous avions rencontrées en employant l'excellente technique de l'Ecole Toulousaine, des injections vasculaires au baryx colloidal . Nous avons utilisé cette méthode en étudiant la vascularisation du plexus brachial . Après injection, nous radiographions la pièce, ce qui nous permettait d'avoir, sans disséquer l'image des vaisseaux injectés . Nous avons connu là, les ennuis de voir une pièce bien préparée rendue inutilisable par l'issue de baryx colloidal qui noyant tout, rendait impossible l'emploi de la radiographie .

Nous nous sommes donc attachés à trouver une technique qui nous permette d'obtenir un milieu fluorescent, certes, mais aussi capable de se solidifier dans la lumière des vaisseaux .

- CHAPITRE VI -

LES MATIERES PLASTIQUES

L'emploi des matières plastiques en anatomie est déjà ancien . Ce procédé vise à rendre perceptible au doigt et résistant aux instruments les vaisseaux dans lesquels se fait l'injection . Nous avons largement utilisé cette technique . Nous avons employé le copolymère d'Acétate de vinyle et de Chlorure de vinyle, en solution dans l'acétone . La préparation se fait 24 à 48 heures à l'avance et nous avons toujours employé une solution à 10 % . Elle se présente comme un liquide clair et fluide . La pièce est préparée à l'avance par lavage à l'eau pour en chasser le sang puis séchée par des injections d'alcool et d'acétone . On pratique l'injection selon les techniques habituelles . Nous opérions sur des cadavres entiers et nos injections se faisaient soit par la voie d'une artère carotide, soit par celle d'une artère fémorale . On peut "travailler" sur la pièce ainsi préparée 24 à 48 heures après l'injection,c'est à dire dès que l'évaporation de l'acétone a laissé dans les vaisseaux un moule résistant .

Cette technique des injections vasculaires de matière plastique dissoute est fort pratique . Nous l'avons souvent

utilisée avec agrément car elle permet à la dissection de se faire avec quelque sécurité puisqu'elle crée un contact solide au doigt .

On a amélioré ces injections en les colorant . L'incorporation d'un colorant à la matière plastique se fait très facilement, au moment de l'emploi ,et vise à rendre plus visible ce produit transparent . Toutes les couleurs sont possibles et l'étude anatomique emploie beaucoup le rouge, le bleu, le jaune et le vert dans l'espoir de voir mieux ce qui a été injecté .

Il faut bien avouer que ce désir d'une meilleure vision est très souvent déçu . L'étude anatomique se pratique en effet sur des pièces fraiches et la coloration naturelle du substrat biologique noie tout dans une couleur uniforme, rougeâtre. Rien ne se détache sur ce fond, il n'y a aucun relief et on est parfois très géné pour dire de façon certaine si ce que l'on voit ,est une fibre musculaire ou un fin vaisseau artériel. La coloration de la matière plastique injectée ne suffit pas à créer un contraste suffisant et, le plus souvent, alors que l'injection permet de "sentir" ce que l'on fait, elle ne permet pas de le "voir" .

Nous devons préciser ici, que l'incorporation de colorants, rouge, bleu ou jaune, aux matières plastiques dissoutes, n'est pas faite dans le but d'améliorer les conditions de la dissection . Ces colorants ne colorent guère les vaisseaux dans lesquels on les injecte . L'emploi de la matière plastique colorée est réservée pratiquement aux moules . Après la corrosion qui détruit le substrat organique on obtient ainsi

un moulage des cavités, coloré en rouge pour les artères, en bleu pour les veines ... . Les travaux de MM. CORDIER et CABROL sur le poumon illustrent bien l'excellence de cette technique .

Les possibilités, que nous avions expérimentées, d'injecter des solutions de produits organiques fluorescents et la docilité des matières plastiques vis à vis des colorants nous ont fait penser à associer les deux procédés et à essayer d'injecter les pièces anatomiques avec des solutions de matières plastiques fluorescentes . La grande stabilité chimique des produits fluorescents nous permettait de penser qu'ils ne seraient pas altérés par un mariage avec les matières plastiques .

- CHAPITRE VII -

UTILISATION ANATOMIQUE DES MATIERES PLASTIQUES FLUORESCENTES

Nous avons employé les matières plastiques fluorescentes pour l'étude des vascularisations .

On prépare la solution de matière plastique selon la technique usuelle, le solvant étant toujours l'acétone . La matière plastique que nous avons utilisée a été là encore le Copolymère d'Acétate de Vinyle et de Chlorure de Vinyle, commercialisé sous le nom de RHODOPAS A.X. (Rhône Poulenc) et selon son poids moléculaire, sous le Sigle Y Y H H . Désireux d'obtenir une injection fine, nous nous sommes contentés de faibles concentrations et nous avons préparé des solutions à 10 et 6 % . La pièce, en général le cadavre frais d'un prématuré, est préparée avec soin . On lave soigneusement à l'eau pour chasser le sang, puis on injecte de l'alcool et de l'acétone pour sécher les vaisseaux . La pièce est prête à recevoir son injection .

Nous avions étudié cinq composés à haut pouvoir fluorescent . Nous en avons utilisé deux en anatomie, ce sont les composés "C S 33" et "L" . Lors de nos premiers essais des produits

fluorescents, nous avions remarqué que le composé "C S 33 " tuait l'animal qui l'avait reçu . Sa belle fluorescence nous a incité à le reprendre - sans danger- en anatomie .

Nous avons utilisé également le composé "L" parce qu'il est très lumineux .

La préparation d'une matière plastique fluorescente à l'aide du composé "C.S. 33" ne présente pas de difficulté. Ce composé se présente sous forme d'un liquide visqueux, brunâtre, à peine irisé de bleu-violet . Il est soluble dans l'eau ce qui ne peut être utilisé dans le cas de son incorporation aux matières plastiques, mais ce composé se dissoud aussi facilement dans la solution préparée de matière plastique (RHODOPAS A.X.) dans l'acétone . Nous n'avons donc eu aucune difficulté à préparer des solutions convenables avec ce composé .

Pour l'emploi du composé "L", le problème était plus ardu . Le "L" est en effet une poudre amorphe, relativement facile à dissoudre dans l'eau ou le soluté isotonique de chlorure de sodium - à condition toutefois de porter le solvant à une température d'environ 30° C- . Nous ne pouvions envisager de solubiliser ainsi le composé "L" que nous voulions utiliser . Par chance, ce composé est également soluble à froid dans l'acétone . Ceci nous a permis de préparer, au moment de l'emploi une solution de "L" dans l'acétone, facilement incorporable à la solution de matière plastique . La faible quantité de la solution de "L" dans l'acétone ne changeait guère la concentration initiale de notre

matière plastique liquide .

Comme nous désirions surtout obtenir une fluorescence très intense, nous avons fait des solutions assez concentrées en produit fluorescent, puisque les solutions de C.S. 33 et de L que nous avons utilisées, atteignaient 5 % . Ce chiffre est presque excessif et le haut pouvoir fluorescent des composés utilisés permet d'obtenir une fluorescence déjà intense pour une concentration de 0,5 % .

Pour éviter l'altération de la solution fluorescente par exposition prolongée à la lumière, nous avons pris l'habitude de n'incorporer le produit fluorescent à la matière plastique dissoute qu'au seul moment de son utilisation .

Le "milieu de contraste" étant prêt, on pratique alors l'injection selon la technique habituelle . Nous avons le plus souvent pratiqué ces injections vasculaires sur des dadavres entiers de prématurés . La petite taille de ces cadavres rend aisé et peu couteuse cette pratique qui offre l'avantage d'éviter les effractions du liquide injecté . Dans le désir, parfois, de n'injecter qu'une partie du cadavre, nous avons voulu en isoler une zone par des ligatures posées à l'avance sur les gros troncs artériels . Cette pratique n'est pas à conseiller car l'injection de la zone choisie pour l'étude n'est pas meilleure, tandis qu'on est géné par les fuites de toutes les petites collatérales sectionnées . Pour la pratique même de l'injection, nous avons abandonné, après quelques essais peu réussis, la perfusion "au boc" qui ne nous a pas donné d'injections homogènes, pour n'employer qu'une grosse seringue de

50 cc, rincée dans l'acétone après chaque poussée du liquide. Il nous a semblé qu'on appréciait mieux ainsi la replétion des vaisseaux et qu'on risquait moins, par une hyperpression intempestive, de rompre des petits vaisseaux et de créer des nappes de matière plastique fluorescente extravasée . Nos injections ont été pratiquées soit dans une artère carotide voie qui nous a paru être la meilleure, soit, mais plus rarement, dans une artère fémorale . Il ne nous a pas paru intéressant de tenter à obtenir une trop forte replétion des vaisseaux des cadavres que nous injections et nous pensons que 60 centimètres cubes de solution remplissent très convenablement l'arbre vasculaire d'un cadavre de prématuré de 2000 grammes . Nous pensons aussi qu'il importe, pour obtenir une injection correcte, d'éviter la trop grande lenteur qui laisse le temps à la matière plastique de s'épaissir dans la lumière des gros troncs, ce qui l'empêche de pénétrer dans les fins rameaux . L'injection ayant été faite dans ces bonnes conditions techniques, une évaporation du solvant, l'acétone, pendant 48 heures va permettre d'obtenir un moulage très satisfaisant en matière plastique fluorescente de l'arbre vasculaire du sujet étudié .

Le véritable travail anatomique commence et va faire le plus grand appel à la dissection, améliorée et facilitée par l'utilisation des matières plastiques fluorescentes .

La dissection des pièces injectées de matière plastique fluorescente doit se faire dans l'obscurité . Nous avons essayé de couper celle-ci d'une lumière ambiante, en l'occurrence une ampoule électrique voilée , allumée dans un coin du local

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 4 et 5. — Dissection d'un main, face palmaire, sur un cadavre dont les vaisseaux ont été injectés à la matière plastique fluorescente, avec mise en évidence de la vascularisation du nerf médian.

La figure 4 est une photographie de la dissection prise en lumière blanche. On ne distingue que très difficilement les artères du nerf médian.

La figure 5 est une photographie de la dissection prise en lumière ultra-violette. Les artères du nerf médian deviennent très visibles.

où nous travaillions, mais elle nuit à la luminosité des vaisseaux fluorescents et n'apporte pratiquement pas d'aide aux gestes de la dissection . Nous avons vite abandonné cet éclairage génant . Au reste, l'obscurité n'est pas totale car la lampe de Wood émet assez de rayonnement visible pour qu'il existe dans le local plus une pénombre qu'une réelle obscurité . Les séances de dissection sous la lampe de Wood ont été assez longues et très rapidement nous avons eu à souffrir des effets nocifs des rayons ultra-violets -nous éprouvions en particulier d'intenses céphalées après chaque séance de dissection- . Nous avons alors utilisé des lunettes spéciales montées avec des verres DICHROS A.B. de 2,52 mm d'épaisseur . Ces verres absorbent les rayons ultra-violets jusqu'à 3.500 Å; avec leur emploi disparurent les maux de tête .

On atteint rapidement les vaisseaux sanguins, sujet de notre étude et l'avantage de la méthode des injections de matière plastique fluorescente se manifeste dès l'abord. Le substrat, graisses, muscles, etc..reste sombre , tandis que les vaisseaux très lumineux se détachent parfaitement . On a ainsi un effet de contraste saisissant qui permet dès le premier examen de la pièce ouverte, de voir bien ce que l'on va faire . La dissection se fait ensuite continuellement sous un double contrôle :

- contrôle manuel qui éprouve la résistance de la matière plastique durcie donnant une solidité conformable aux vaisseaux,

- contrôle visuel qui situe exactement les rapports et qui permet de discerner sans peine les fines branches que l'instrument risque de léser .

L'opposition de l'ombre : muscles, graisses, aponévroses, aux rubans lumineux des vaisseaux fluorescents, (la fixation du produit fluorescent sur les matières plastiques limitant strictement la fluorescence aux vaisseaux injectés),donne un relief particulièrement favorable à la dissection qui devient une technique plus sure et plus efficace .

Nous pensons que l'injection de matières plastiques fluorescentes répond à deux des critères que nous avons reconnus indispensables à l'étude anatomique des vascularisations ; elle permet d'avoir un contact manuel satisfaisant rendant réelle l'exploration " au doigt" et elle permet aussi de voir avec précision ce que l'on fait et ce que l'on va faire .

Peut-on, grâce aux plastiques fluorescents, obtenir des documents valables, peut-on en un mot, les utiliser pratiquement pour avoir des bons "relevés" !

Le but de la dissection est d'exposer aux regards ce qui est caché et de permettre ,quelle que soit la méthode employée, d'obtenir un document utilisable dans la suite . On peut reproduire par le dessin ce qu'on a découvert et c'est ainsi qu'ont fait jusqu'à présent tous les anatomistes.

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 6 et 7. — Dissection d'un nerf sciatique, sur un cadavre dont les vaisseaux ont reçu une injection de matière plastique fluorescente (L à 1 %). Alors que la fig. 4, prise en lumière blanche, ne permet pas de voir la vascularisation, elle apparaît bien évidente sur la fig. 5 qui est une photographie faite en lumière ultra-violette.

Il est inutile d'insister sur les imprécisions de ce moyen. Une méthode plus fidèle et plus sensible peut être envisagée : la photographie de la pièce . On peut multiplier les clichés, avoir de nombreux angles de prise de vue ... Mais prendre une photographie anatomique n'est pas chose aisée car le plus souvent, il s'avère difficile d'avoir un bon éclairage qui donne, en même temps que la luminosité indispensable, un contraste sans lequel le document photograpgique obtenu est plat . L'appoint d'une ou de plusieurs fortes sources lumineuses extérieures n'arrange rien car la pièce est de couleur uniforme, rougeâtre, sans relief et presque toujours brillante . Les conditions sont très différentes lorsqu'on cherche à photographier un cadavre injecté de matières plastiques fluœscentes.Après dissection et sous la lampe de Wood, les vaisseaux émettent, là où il faut, leur propre lumière, laissant dans la pénombre ce qui n'est pas utile et créant ainsi une forte impression de relief .

Tous ces avantages nous ont fait donner une large part à l'enregistrement photographique dans notre essai d'emploi en anatomie des matières plastiques fluorescentes pour l'étude des vascularisations .

- CHAPITRE VIII -

TECHNIQUE PHOTOGRAPHIQUE EN ANATOMIE AVEC LES MATIERES PLASTIQUES FLUORESCENTES

Il n'est pas nécessaire d'employer un appareillage spécial et les optiques modernes "corrigées par la couleur" donnent de très bons résultats . Nous avons utilisé des films à grain très fin pour le noir et à haute rapidité pour la couleur . Après quelques essais, nous avons préféré utiliser une "lumière ambiante", la lampe de Wood ne laissant pas filtrer assez de radiations visibles pour que le fond soit suffisamment éclairé pour impressionner la pellicule . Nous avons utilisé les constantes suivantes :

- en noir :

  film Kodak Plus X

  lampe Philips HPW 125

  distance lampe-objet : 50 cm

  distance objet-caméra : 10 à 80 cm

  filtre Wratten 85 B

  temps de pose : 1/2 à 2 secondes

  diaphragme : f = 5,6

en couleur :

film Ektachrome haute sensibilité

lampe Philips HPW 125

distance lampe-objet : 50 cm

distance objet-caméra : 10 à 80 cm

filtres : 2 Wratten 4

temps de pose : 2 à 12 secondes

diaphragme : f = 5,6

Ces constantes ne sont évidemment pas obligatoires et on peut en envisager d'autres mais celles-ci, après quelques essais, nous ont paru les plus propres à donner un document photographique convenable et facilement utilisable . Nous pensons avoir pu prendre ainsi quelques photographies qui prouvent que ces constantes sont bonnes et que surtout l'emploi des matières plastiques fluorescentes répond bien aux trois besoins impérieux de l'étude anatomique . L'emploi de la photographie comme technique d'étude en anatomie nous rapproche de la méthode d'injection vasculaire au baryx colloidal suivie de radiographies de la pièce injectée . Mais alors que la technique de Lazorthes donne une vue d'ensemble du territoir vasculaire étudié, l'emploi de la matière plastique fluorescent permet d'obtenir des clichés de chaque plan de la dissection . Il n'y a pas d'opposition entre ces deux méthodes qui plutôt se complètent en permettant de connaitre mieux ce que l'on étudie . Il doit être possible, mais nous n'avons pas fait de recherches dans cette direction, d'associer à la matière

Fig. 8

Fig. 9

Fig. 8 et 9. — Dissection d'un nerf cubital sur un cadavre dont les artères ont reçu une injection de matière plastique fluorescente (L à 1 %). La fig. 9 est particulièrement démonstrative et elle montre bien, photographiée en lumière ultra violette, un vaisseau invisible sur la fig. 8, photographie faite en lumière blanche.

plastique le produit fluorescent en même temps que le baryx, ou tout autre produit de contraste opaque aux rayons X . Cette association complexe devrait permettre de réunir les avantages de l'utilisation des matières plastiques fluorescentes à ceux qu'offre la technique de Lazorthes . Nous avons expérimenté une autre forme d'utilisation anatomique de la matière plastique fluorescente .

- CHAPITRE IX -

LES MOULES VASCULAIRES ET LES MATIERES PLASTIQUES FLUORESCENTES

Les travaux de MM. CORDIER et CABROL sur le poumon ont révélé les remarquables possibilités d'emploi, pour l'étude anatomique, des matières plastiques . La technique mise au point par ces auteurs. consiste,après injection de matière plastique en solution et solidification de celle-ci par évaporation du solvant, à détruire complétement la trame organique. Dans ce but, la pièce injectée est, après 48 à 72 heures, délai nécessaire au durcissement de la matière plastique, plongée entièrement dans un bain corrosif, le plus souvent de l'acide chlorhydrique, dont l'action détruit toutes les parties organiques ne laissant subsister que l'appareil plastique qu'on y a injecté . CORDIER et CABROL ont montré qu'il était possible de réaliser ainsi des moules parfaits et particulièrement intéressants pour l'étude anatomique topographique .

Nous avons pensé que nous pourrions utiliser cette méthode avec notre matière plastique fluorescente . La stabibilité chimique de la solution matière plastique-composé

fluorescent, que nous avons signalé, nous autorisait en effet à penser que la fluorescence ne serait pas altérée par un séjour prolongé dans un bain d'acide et les essais que nous en avons faits nous ont prouvé, qu'en effet la matière plastique fluorescente supportait remarquablement la corrosion .

Or, il existe un domaine, dans l'étude des vascularisations, pour lequel l'emploi des matières plastiques fluorescentes semble très justifié et qui, malheureusement, ne se prête absolument pas à la dissection, c'est celui de la vascularisation intra-osseuse . L'utilisation de la corrosion nous a permis d'obtenir quelques résultats intéressants dans ce domaine .

Nous avons utilisé, là encore, comme matériel d'étude, les os frais de cadavre de prématurés, après injection selon les voies habituelles d'une solution de matière plastique fluorescente . La petite taille des os prélevés nous a permis d'obtenir rapidement d'excellents moules de la vascularisation intra-osseuse, moules dont la fluorescence restait intacte après un long séjour dans l'acide .

La possibilité d'obtenir des moules vasculaires fluorescents ne s'est pas limitée pour nous au domaine osseux et nous avons obtenu par ce même procédé des moules fluorescents de nombreux organes : foie, rate, cerveau, poumons, colonne vertébrale ... .

L'avantage de ce procédé nous semble là encore dû à la meilleure possibilité technique qu'offre cette méthode à la photographie . On obtient difficilement un bon cliché d'un moule parce qu'il est bien difficile de l'éclairer suffisamment . Dans les moules que nous avons obtenus, la lumière irradiant de

l'objet lui-même, apporte un plus grand contraste et une notion meilleure du relief .

Les travaux de CORDIER ont montré qu'on pouvait adjoindre un colorant à la matière plastique et obtenir des moules présentant de façon distincte les systèmes artériel et veineux . Une telle discrimination est aussi possible avec la fluorescence et il n'existe pas d'incompatibilité entre les produits fluorescents et les colorants au sein de la matière plastique . On pourrait de la sorte obtenir des moules vasculaires colorés et fluorescents dont la photographie en couleur permettrait de garder un document particulièrement saisissant .

Fig. 10

Fig. 10. — Photographie, faite en lumière ultra violette d'un moule à la matière plastique fluorescente, des vaisseaux de la colonne vertébrale d'un nouveau-né. (Le fœtus entier a été injecté à la seringue en RHODOPAS A.X. additionné de L).

Corrosion à la soude caustique.

- C O N C L U S I O N S -

L'étude anatomique correcte impóse trois conditions indispensables à une bonne dissection :

- contact solide permettant au doigt une bonne exploration,
- vision parfaite, avec oonstraste,
- possibilité d'enregistrer exactement les différents plans du travail .

Au cours de recherches expérimentales au Laboratoire d'Anatomie de l'Ecole de Médecine de Tours, nous avons été amenés à essayer en Anatomie des composés fluorescents . Leur incorporation aux matières plastiques nous a permis de pratiquer des injections vasculaires qui offrent les qualités requises pour une dissection satisfaisante . Elles sont en effet résistantes, parfaitement visibles et forment un contraste satisfaisant avec le milieu ; enfin, elles sont aptes à donner d'excellents documents photographiques .

La stabilité chimique des produits fluorescents permet d'utiliser la corrosion pour obtenir des moules vasculaires débarrassés par les acides de tout leur substrat biologique et gardant intactes leurs propriétés de fluorescence .

- B I B L I O G R A P H I E -

- BROECK A.J.P. .- Quelques remarques sur les méthodes et la technique de l'Anatomie .- C.R. Ass. Anat., 1930, 21, 69-77 .

- CARVALHO (Lopo de), CARVALHO (Herculano de), LACERDA (Vasco de) et VIDAL (Carlos) .- Une méthode pour l'étude de l'anatomie du poumon (Moulage broncho-vasculaire) .- C.R. Ass. Anat., 1933, 32, 121-125 .

- CORDIER G. et CABROL C. .- Méthode d'injection à l'aide des matières plastiques en Anatomie pulmonaire .- Sem. des Hôp., 1953, 19 944-48.

- CORDIER G. et CABROL C. .- Sur une technique d'injection des bronches et des vaisseaux fonctionnels du poumon à l'aide de la matière plastique .- C.R. Ass. Anat., 1953, 80, 623-626 .

- DELMAS A. .- Leçon inaugurale, Chaire d'Anatomie fonctionnelle et de Neuro-Anatomie .- Presse Méd., 1959, 67, 495-500 .

- DEPREUX M.R. .- Utilisation de la résine acrylique dans les injections anatomiques . Techniques et résultats .- C.R. Ass. Anat., 1951, 67, 398-402 .

- DEPREUX, FONTAINE, DESCAMPS .- Recherches sur la vascularisation artérielle de quelques os longs chez le foetus .- C.R. Ass. Anat., 1951, 67, 403-408 .

- DERRIEN E., TURCHINI J. .- Sur l'utilisation en Anatomie et en Histologie des fluorescences par les radiations ultra-para-violettes de Wood (autour de λ = 3.550 Å) .- C.R. Ass. Anat., 1925, 177-180 .

- DUFOUR R., RIGAUD J., CABANIE H., JUNES P., GUEYNE J. .- Digestion papaïnique des pièces anatomiques injectées aux matières plastiques .- C.R. Ass. Anat., 1953, 79, 498 .

- GOSSET J. et BONVALLET J. .- Etude de la circulation superficielle et de la vasomotricité par les méthodes de fluorescence dans les artérites des membres inférieurs .- Acad. de Chir., 1947, 73, 169-179 .

- JUNES P., DUHAMEL J., GUEYNE J. .- Coloration et fluorescence utilisées dans la présentation de pièces anatomiques injectées par les substances plastiques .- C.R. Ass. Anat., 1953, 79, 503 .

- JUNES P., GUEYNE J. .- Problème de la rétractilité et de la fragilité en fonction du plastifiant et du choix du solvant .- C.R. Ass. Anat., 1953, 79, 491 .

- LATARJET H. .- Emploi des matières plastiques en technique anatomique . Intérêt anatomo-pathologique .- Lyon Chirurgical, 1952, 47, 467-470 .

- LAZORTHES G., ROULLEAU J., POULHES J., BASTIDE G. et GAUBERT J. Note technique concernant l'étude du système artériel par une méthode angioradiographique .- C.R. Ass. Anat., 1958, 103, 511-513 .

- LEGER L. .- Exploration de la circulation périphérique par les tests de fluorescence .- Presse Méd., 1947, 10, 117

- Mc LEAY J.F. .- De l'emploi des tétracyclines par voie générale et de l'Ultra-violet dans la détection du cancer .- Amer. J. Surg., 1958, 96, 415-419 .

- MILCH R.A., RALL D.P., TOBIE J.E. .- Bone localization of the tetracyclins .- J. Nat. Cancer Inst., 1957, 19, 87-91 .

- MILCH R.A., RALL D.P., TOBIE J.E. .- Fluorescence of tetracyclin antibiotics in bone .- J. Bone and Joint Surg., 1958, 40 A, 897-910 .

- PIERI J., CASALONGA J., AMBROSI C. .- Sur une technique nouvelle d'exploration fluoroscopique du système artério-veineux des membres inférieurs .- Presse Méd., 1959, 67, 1438-1439 .

- POULHES J. .- Valeur comparée de 14 matières plastiques différentes dans les techniques anatomiques d'injection-corrosion.- C.R. Ass. Anat., 1953, 82, 876-879 .

- POULHES J., LACOMME Y., TROUETTE L. .- Recherches de résines synthétiques peu rétractiles pour le moulage des grandes cavités (Essais de 6 nouvelles résines polyest).- C.R. Ass. Anat., 1956, 96, 671-679 .